

Thermoplastic polymer composition, products formed therefrom.

Patent Number: ☐ [EP0054424](#), B1, B2
Publication date: 1982-06-23
Inventor(s): MAYER HANS-ANTON DIPL-ING;; IVANFY BARTHOLOMEUS DIPL-ING;; PARMAR DALJIT DIPL-ING
Applicant(s): LINDSAY & WILLIAMS LTD (GB)
Requested Patent: ☐ [DE3047269](#)
Application Number: EP19810305857 19811214
Priority Number(s): DE19803047269 19801216
IPC Classification: C08L23/08; C08K3/22
EC Classification: [C08K3/00P5](#), [C08L23/08](#), [H01B3/44B](#)
Equivalents:
Cited Documents: [FR2394574](#); [GB1527668](#); [EP0004017](#); [US3832326](#); [DE2263361](#)

Abstract

A fire resistant non-halogenated and flexible polymer composition comprises a polymer mixture with an inorganic filler. The polymer mixture comprises - as an elastomer component, an ethylene-copolymer or mixed polymerisate with a comonomer portion of at least 38% consisting of unsaturated ester comonomers, the elastomer being present in an amount by weight of at least 50% of the polymer mixture, - as a plastomer component an ethylene-copolymer with an ethylene portion of at least 70%, the plastomer component being present in an amount by weight of at most 50% of the polymer mixture. The filler is a metal hydroxide used in an amount of 180 to 320% of the polymer mixture. The composition is particularly useful as sheathing for a cable. An extruder for processing the composition is also described.

BEST AVAILABLE COPY

⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3047269 A1**

⑤① Int. Cl. 3:
C08L23/08
C 08 L 31/02
C 08 K 3/22

⑳ Aktenzeichen:
㉑ Anmeldetag:
㉒ Offenlegungstag:

P 30 47 269.6-43
16. 12. 80
8. 7. 82

㉓ Anmelder:

AEG-Telefunken Kabelwerke AG, Rheydt, 4050
Mönchengladbach, DE

㉔ Erfinder:

Ivanfy, Bartholomeus, Dipl.-Ing.; Mayer, Hans-Anton,
Dipl.-Ing., 4330 Mülheim, DE; Parmar, Daljit, Dipl.-Ing., 4300
Essen, DE

DE 3047269 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ »Thermoplastische Polymermischung«

DE 3047269 A1

AEG-TELEFUNKEN Kabelwerke
Aktiengesellschaft, Rheydt
Bonnenbroicher Str. 2-14

4050 Mönchengladbach 2

Dr. Kc/schr
11. Dezember 1980

MH 80/7

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Thermoplastische Polymermischung auf der Basis von Äthylenpolymeren bzw. Copolymeren, welche mit anorganischen, die Flammfestigkeit bewirkenden Füllstoffen gefüllt ist und im Bedarfsfall weitere Füll- und/oder Zusatzstoffe enthält, gekennzeichnet durch folgende Bestandteile:

- als elastomere Komponente ein Äthylen-Copolymer oder -Mischpolymerisat mit mindestens 38 % Comonomer-Anteil aus ungesättigten, esterartigen Comonomeren in einer Gewichtsmenge von mindestens 50 % des Polymergemisches
- als plastomere Komponente ein Äthylen-Copolymer mit mindestens 70 % Äthylenanteil in einer Gewichtsmenge von höchstens 50 % des Polymergemisches
- als Füllstoff ein Metallhydroxyd in einer Gewichtsmenge von 180 bis 320 % des Polymergemisches.

2. Polymermischung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Comonomer-Anteil der elastomeren Komponente ein Vinylacetat ist.
3. Polymermischung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzielung einer hochfesten und auch ohne Weichmacher extrudierbaren Mischung die elastomere Komponente 60 - 80 % des Gewichts der Polymermischung beträgt.
4. Polymermischung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch die Verwendung für Kabelmäntel.
5. Extruder zur Verarbeitung einer Mischung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch die Verwendung einer Schnecke mit folgenden Merkmalen:
 - Kernprogressive Einzugszone in einer Länge von 7 - 17 D, vorzugsweise 10 - 15 D (D = Durchmesser der Schnecke), mit einer Gangtiefe von 0,08 - 0,19 D für $D < 90$ mm bzw. 0,01 D bis 0,24 D für $D > 90$ mm bei einer Kompression von 1 : 1,05 bis 1 : 1,7, vorzugsweise 1 : 1,2 bis 1 : 1,5.
 - kompressionsarme Ausstoßzone in einer Länge von 4 - 13 D vorzugsweise 5 - 8 D, mit einer Gangtiefe von 0,08 - 0,1 für $D < 90$ mm bzw. 0,1 D - 0,22 D für $D > 90$ mm, bei einer Kompression von 1 : 1 bis 1 : 1,2, vorzugsweise 1 : 1.

AEG-TELEFUNKEN Kabelwerke
Aktiengesellschaft, Rheydt
Bonnenbroicher Str. 2-14

4050 Mönchengladbach 2

Dr. Kc/schr
11. Dezember 1980

MH 80/7

Thermoplastische Polymermischung

Die Erfindung bezieht sich auf eine thermoplastische Polymermischung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, wie sie durch die DE-OS 25 54 802 bekannt ist, und auf einen Extruder zur Verarbeitung einer solchen Mischung.

Für viele Anwendungsfälle, insbesondere auch für Kabelmäntel, werden Kunststoffe benötigt, welche nicht brennbar oder schwer entflammbar sind und eine gute mechanische Festigkeit aufweisen. Da halogenhaltige Kunststoffe im Brandfall durch schädliche Gasentwicklung sekundäre Schäden verursachen, wurde stattdessen beispielsweise an sich brennbares vernetztes Polyäthylen verwendet, welches mit die Flammfestigkeit bewirkenden anorganischen Zusätzen vermischt ist. Die Herstellungskosten sind jedoch im Vergleich zu beispielsweise PVC relativ hoch, da eine ausreichende mechanische Festigkeit nur durch Vernetzen erreicht werden konnte. Darüberhinaus ist Polyäthylen nur im bekannten Maße aufnahmefähig für Füllstoffe,

da die Mischungen bei zu hohen Füllstoffgehalten "verstrammen", einen zu geringen mechanischen Zusammenhalt aufweisen und schwer verarbeitbar sind. Die nach der DE-OS 25 54 802 bekannte Ausfüllmischung, welche keinen hohen Anforderungen bezüglich mechanischer Festigkeit erfüllen muß, wäre z.B. für Kabelmäntel oder Kabelisolierungen nicht geeignet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine kostengünstige Polymermischung zu finden, welche einerseits trotz Halogenfreiheit flammwidrig und andererseits mechanisch fest und gut verarbeitbar ist.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt durch die Merkmale des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen 2 bis 4 gekennzeichnet.

Vinylacetat gemäß Anspruch 2 gewährleistet eine besonders gute Verarbeitbarkeit und ist darüberhinaus preisgünstig. Ein vorteilhafter Extruder zur Verarbeitung erfindungsgemäßer Mischungen weist die Merkmale des Anspruchs 5 auf.

Die erfindungsgemäße thermoplastische bzw. thermoelastische Polymermischung ist kostengünstig herstellbar, da keine Vernetzung erforderlich und der Anteil an preisgünstigen Füllstoffen hoch ist. Überraschenderweise ergeben sich dennoch Zugfestigkeiten und Druckfestigkeiten, die sogar höher sein können als bei PVC. Die hohe Füllung mit Metallhydroxyden wie insbesondere Aluminiumoxydhydrat ergibt eine außergewöhnlich gute Flammwidrigkeit (Oxygenindex). Bei Verwendung für Kabel verbleibt im Brandfall ein Ascherüst, welches die Aufrechterhaltung der elektrischen Isolierfähigkeit garantiert. Bei 850°C ergeben sich Notlaufeigenschaften für eine Dauer von mindestens 20 Minuten, wie es bisher nur bei Verwendung vernetzter Kunststoffe möglich war.

Der plastomere Bestandteil der erfindungsgemäßen Mischung verstärkt wegen des hohen Äthylenanteils die mechanische Festigkeit. Die hohe Füllung mit Metallhydroxyd ist bei erfindungsgemäßer Zugabe der plastomeren Komponente Äthylenvinylacrylat (EVA) möglich, wobei auch ohne Vernetzung und trotz extrem hoher Füllung mit Metallhydroxyd erstaunlich hohe Festigkeitswerte erreicht werden.

Die Verarbeitbarkeit der erfindungsgemäßen Mischung ist trotz der hohen Füllung auch ohne Zugabe brennbarer und im Brandfall tropfender Weichmacher so gut, daß Kabelmäntel wie üblich extrudiert werden können. Wegen der plastomeren Komponente müssen die Temperaturen bei der Verarbeitung erfindungsgemäßer Mischungen beispielsweise in einem Stempelkneter größer als 100°C , möglichst aber größer als 120°C sein. Da aber solche polaren Mischungen dazu neigen, an Metallen zu kleben, muß mit einer kühlen Kneterwand gearbeitet werden, wobei Temperaturen von weniger als 50°C angestrebt und 80°C nicht überschritten werden dürfen. Ein Zusatz von Trennmitteln, die in der Regel nicht flammwidrig sind, sollte vermieden werden und ist nicht erforderlich.

Bei der Verarbeitung erfindungsgemäßer Mischungen in einem Extruder, beispielsweise zur Herstellung von Kabelumhüllungen, läßt sich ein besonders hoher Materialdurchsatz problemlos erreichen, wenn die Extruderschnecke erfindungsgemäß gestaltet wird. Dabei hat sich gezeigt, daß nur zwei Funktionsbereiche erforderlich sind, nämlich eine Einzugs- und eine Ausstoßzone. Versuche mit verschiedenen dimensionierten Schnecken ergaben, daß bei erfindungsgemäß angegebenen Parametern, wobei insbesondere die kompressionsarme oder sogar kompressionslose Ausstoßzone wichtig ist, hohe Fertigungsgeschwindigkeiten bei relativ geringer Antriebsleistung möglich sind.

Die vorteilhaften Eigenschaften und die wesentlichen Gewichts-Bestandteile einiger erfindungsgemäßer Mischungen sollen durch die folgenden Beispiele verdeutlicht werden, wobei die Beispiele 1 und 2 für Kabelmäntel, das Beispiel 3 für feste Kabelinnenmäntel und das Beispiel 4 für Aderisolierung eines Kabels besonders geeignet sind.

Beispiel 1:

EVA-Elastomer (40% VA).....	65	Teile
EVA-Plastomer (9% VA).....	35	"
Aluminiumoxydhydrat	200	"
Anox HB.Alterungsschutzmittel	1	"
Ruß Ketjenblack FEF.....	2,5	"

Zerreißfestigkeit: 8 N/mm²
 Bruchdehnung: 150 %
 Oxygenindex größer als 45.

Beispiel 2:

EVA-Elastomer (45% VA).....	60	Teile
Athylencopolymer (0-20% VA).....	40	"
Trennmittel.....	5	"
Aluminiumoxydhydrat.....	150	"
Magnesiumverbindung (Magnesiumcarbonat, Magnesium- hydroxid).....	50	"
Flectol H, Alterungsschutzmittel	1	"
TiO ₂	1	"

Zerreißfestigkeit: 7,5-9 N/mm²
 Bruchdehnung: 140-190 %
 Oxygenindex ca. 45 - 50

Beispiel 3:

EVA-Elastomer (40 % VA).....	100	Teile
Aluminiumoxydhydrat	250	"
Trennmittel	5	"
Alterungsschutzm. AgeRite Resin D	1	"

Zerreißfestigkeit: ca. 5 N/mm²
 Bruchdehnung: ca. 200 %
 Oxygenindex ca. 50

Beispiel 4:

EVA-Elastomer (40 % VA).....	60	Teile
Äthylen-Copolymer (0-20 % VA)....	40	"
Aluminiumoxydhydrat(elektrolytarm)200		"
Alterungsschutzmittel Vulkanox HS	1	"
PCD (Polycarbodimid).....	2	"
Pigment.....	1	"

Zerreißfestigkeit:.. 7-8 N/mm²
 Bruchdehnung: .. 150-180 %
 Oxygenindex - LOI ≥ 45

Bei diesen Mischungen wurde Aluminiumoxydhydrat mit einer spezifischen Oberfläche der Teilchen von mehr als 6 m²/Gramm gewählt. Besonders vorteilhafte Ergebnisse für Oxygenindex und Festigkeit ergaben sich bei spezifischen Oberflächen von mehr als 10 m²/Gramm. Gute Ergebnisse wurden auch bei Verwendung von Magnesiumhydroxyd mit einer Teilchengröße von überwiegend < 44 µm.

Selbstverständlich können den erfindungsgemäßen Mischungen zusätzlich Füllstoffe zugegeben werden wie z.B. Kaoline, Talkum, Metallkarbonate wie Kreide und Magnesium-Karbonat. Auch andere Zusatzstoffe wie zusätzliche Polymere, Alterungsmittel und Verarbeitungshilfsmittel können zugesetzt werden. Die erfindungsgemäßen Polymermischungen weisen auch ohne Vernetzung hervorragende mechanische Festigkeitswerte auf und bestehen härteste Brandprüfungen.

Eine die Festigkeit noch weiter erhöhende Vernetzung, peroxidisch oder durch energiereiche Strahlen, ist in Sonderfällen denkbar. Erfindungsgemäße Mischungen weisen gute elektrische Eigenschaften (zur Verwendung als Isoliermischungen) auf und können deshalb auch für elektrisch hochwertige Kabel wie Fernmeldekabel, Koaxialkabel, auch solche mit Lufträumen (Zell-PE, Scheibchen-PE) oder Hochspannungskabel verwendet werden. Dabei besteht keine Gefahr, daß die Aderisolierungen deformieren oder schmelzen, weil die bei einer CV-Vulkanisation erforderliche hohe Verweildauer bei hohem Druck und hoher Temperatur entfällt. Selbstverständlich ist die Verwendung erfindungsgemäßer Mischungen nicht auf elektrische Kabel beschränkt sondern überall dort sinnvoll, wo preisgünstige, flammfeste und auch ohne Vernetzung mechanisch feste Stoffe benötigt werden. Eine Verarbeitung zu langgestreckten flächigen Gütern wie Platten, Bänder und Profilen ist ohne Schwierigkeiten möglich.

5 Patentansprüche

6 Seiten Beschreibung

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.